

## **KARAKTERISTIK BERPIKIR MATEMATIS SISWA SMP MAJELIS TAFSIR AL-QUR'AN (MTA) GEMOLONG DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL (SPLDV) DITINJAU DARI KEMAMPUAN PENALARAN SISWA DAN GENDER**

Agus Supriyanto<sup>1</sup>, Mardiyana<sup>2</sup>, Sri Subanti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Magister Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta

**Abstract:** The aims of this research were to know and to describe mathematical thinking characteristic of grade VII students of SMP MTA Gemolong in solving mathematic problems at linear equation of two variables (LETV) observed from the reasoning capability and gender. This research belonged to descriptive research with qualitative explorative approach. The sample was taken by using purposive sampling technique. There were six samples used in this research. The category of the sample based on this reasoning ability was taken by reasoning test and space field test. There were two types of instruments that were used in this research to collect the data. The first was solving problem test instrument, and the second was interview guidance. Validation test of the data that was used in this research was time triangulation test. The results of this research indicated as follows. (1) The characteristic of mathematical thinking of male and female students with high reasoning ability in solving problems did not complete the phases of mathematical thinking, but it completed in the reproduction and connection phase. Whereas in analysis phase it was not completed. (2) The characteristic of mathematical thinking of male and female students with intermediate reasoning ability in solving problems did not complete the phases of mathematical thinking, but it completed in the reproduction and the connection phase. Whereas in analysis phase, it was not completed. (3) The characteristic of mathematical thinking of male and female students with low reasoning ability in solving problems did not complete the phases of mathematical thinking, but it completed in the reproduction phase. Whereas in the connection and analysis phase, it was not completed.

**Keywords:** mathematic thinking, solving problem, reasoning ability, gender

### **PENDAHULUAN**

Matematika merupakan ilmu yang dapat mengasah kemampuan logika berpikir dan analisis. Seperti yang diungkapkan Johnson dan Rising dalam Erman Suherman, dkk. (2003: 17) menyatakan matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan secara cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide dari pada mengenai bunyi. Hal tersebut memberi makna belajar matematika akan dapat mengarahkan siswa untuk berpikir logis, sistematis, kritis, dan praktis sehingga dalam pengaplikasiannya mereka dapat lebih peka terhadap permasalahan-permasalahan di sekitar. Kline dalam Erman Suherman, dkk. (2003: 17) menyatakan matematika itu bukanlah pengetahuan menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, namun adanya matematika itu terutama untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan alam.

Salah satu bidang studi yang dipelajari semua jenjang pendidikan adalah matematika. Alasan mengapa matematika perlu diajarkan kepada siswa adalah untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah. Alasan lainnya sebagaimana disebutkan dalam Depdiknas (2006) diisyaratkan bahwa penalaran (*reasoning*), pemecahan masalah (*problem solving*), dan komunikasi (*communication*) merupakan kompetensi yang harus dikuasai siswa setelah belajar matematika.

Pada suatu proses pemecahan suatu masalah, terjadi proses berpikir sehingga individu dapat menemukan jawaban yang diinginkan. Herman Hudojo (2005) menyatakan bahwa dengan pemecahan masalah individu akan berlatih memproses data atau informasi. Pemrosesan data atau informasi itu disebut berpikir. Pemecahan merupakan hal yang sangat dasar dalam pembelajaran matematika, Zhu (2007) menyatakan "*problem solving is the foundation of much mathematical activity*". Pehkonen (1997: 64) menyatakan bahwa pemecahan masalah memiliki manfaat yaitu: (1) mengembangkan keterampilan kognitif, (2) mendorong kreativitas, (3) pemecahan masalah merupakan bagian dari proses aplikasi matematika, dan (4) memotivasi siswa untuk belajar matematika.

Grouws dalam (Nuralam, 2009) menyatakan masalah dalam matematika adalah segala sesuatu yang menghendaki untuk dikerjakan. Dalam hal ini segala sesuatu mengacu kepada pertanyaan, sehingga dengan kata lain masalah dalam matematika dapat diartikan sebagai suatu pertanyaan yang membutuhkan atau menghendaki adanya penyelesaian. Herman Hudojo (1988) menyatakan bahwa suatu pertanyaan merupakan suatu masalah bagi seseorang jika orang tersebut tidak mempunyai aturan atau hukum tertentu yang segera dapat dipergunakan untuk menemukan jawaban pertanyaan tersebut. Selanjutnya Krulik dan Rudmick (1995) menyatakan bahwa "*problem is a situation, quantitative or otherwise, that confronts an individual or group of individuals, that requires resolution, and for which the individual sees no apparent or obvious means or path to obtaining a solution*".

Gagne dalam Ketut Suma dkk (2007) menempatkan *problem solving* sebagai keterampilan intelektual paling tinggi dari hirarki keterampilan intelektual. Menurutny dalam pemecahan masalah terjadi bentuk pembelajaran yang lebih kompleks yang membutuhkan aturan-aturan yang lebih sederhana yang harus diketahui sebelumnya. Kemudian pendapat Hembree dalam Lazakidou (2007) menyatakan bahwa "*problem solving is characterised as an essential and complex activity in mathematic*". Selain itu

beberapa sumber lain tentang matematika menyatakan “*problem solving is the foundation of much mathematical activity. It is so important that the National Council of Teacher of Mathematic (NCTM) has identified it as one of the five fundamental mathematical process standard*” NCTM (2006: 118). Jadi pemecahan masalah merupakan alat yang digunakan untuk mengubah keadaan yang ditemui menjadi keadaan yang diinginkan.

Dalam pembelajaran matematika, banyak siswa dilatih untuk melakukan perhitungan matematika dibandingkan dengan didik untuk berpikir matematis. Terdapat perbedaan antara “melakukan matematika” dengan “berpikir matematis”. Untuk memahami perbedaan keduanya, matematika bisa dilihat dari tiga sudut pandang, yaitu: (1) posisi matematika, (2) aspek matematika, dan (3) jenis pengetahuan matematika. Penempatan matematika sebagai objek merupakan akibat dari pandangan matematika sebagai suatu ilmu tentang atau *a science of*. Ketika memandang matematika sebagai ilmu tentang, maka kita cenderung hanya bekerja di dalam matematika saja. Fokus pada produk matematika saja tanpa memperhatikan aspek sifat dan prinsip matematika akan menyulitkan kita untuk membangun kemampuan berpikir matematis. Kemampuan berpikir matematis akan mudah dibangun jika guru memberikan penekanan pada sifat dan prinsip matematika, misalnya pola dan hubungan.

Menurut Saenz dalam Aryadi Wijaya (2012), ada tiga macam pengetahuan dalam matematika, yaitu pengetahuan prosedural, pengetahuan konseptual, dan pengetahuan kontekstual. Pengetahuan konseptual terkait dengan konsep matematika. Pengetahuan ini harus dikuasai siswa secara bermakna. Pengetahuan konseptual membangun suatu sistem kognitif yang dibutuhkan untuk mengeksekusi algoritma secara benar. Sementara pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang bagaimana melakukan suatu prosedur matematika atau algoritma, sedangkan pengetahuan kontekstual berkaitan dengan kemampuan dalam memahami masalah kontekstual yang mencakup kemampuan dalam mengidentifikasi konsep matematika dalam masalah kontekstual, melakukan pemodelan masalah, menyelesaikan masalah secara matematis, sampai dapat menerjemahkan solusi matematis ke dalam solusi real sesuai dengan konteks masalah nyata. Pengembangan kemampuan berpikir matematis memerlukan penekanan pada pengetahuan konseptual dan kontekstual.

Hal ini penting untuk diketahui serta dilakukan oleh guru guna membantu guru dalam mengklasifikasikan tahap kemampuan siswa sebagai acuan dalam upaya pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Dengan mengetahui tahap kemampuan siswa, guru dapat melacak letak kesulitan siswa dalam belajar. Kesulitan yang teramati dapat dijadikan sumber informasi sebagai acuan dalam

memperbaiki dan mengembangkan kualitas pembelajaran. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Piaget dalam Suparno (2010: 39) bahwa pembelajaran matematika selayaknya disesuaikan dengan perkembangan struktur kognitif dan afektif siswa. Oleh karena itu, proses pembelajaran matematika bertahap mulai dari masalah yang konkret dan perlahan-lahan hingga materi yang bersifat abstrak.

Kemampuan berpikir matematis siswa yang unik dalam memecahkan masalah matematika berkaitan pula dengan kemampuan penalaran siswa. Sesuai dengan apa yang dirumuskan dalam NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) pada tahun 2000 (dalam Fadjar Shadiq, 2004), standar matematika sekolah meliputi standar isi atau materi (*mathematical content*) dan standar proses (*mathematical process*). Standar proses meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), koneksi (*connection*), komunikasi (*communication*), dan representasi (*representation*). Penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya.

Pada proses pembelajaran di kelas melibatkan siswa laki-laki maupun perempuan. Secara biologis laki-laki dan perempuan berbeda. Perbedaan biologis laki-laki dan perempuan oleh adanya hormon yang berbeda antara laki-laki dan perempuan. Selain faktor biologis, faktor lain yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika adalah faktor psikologis. Secara psikologis laki-laki dan perempuan berbeda. Faktor psikologis terkait dengan intelegensi, perhatian, minat, bakat, motivasi, kematangan, dan kesiapan dalam belajar.

Perbedaan jenis kelamin bukan hanya berakibat pada perbedaan kemampuan dalam matematika, tetapi cara memperoleh pengetahuan matematika juga terkait. Hal ini sesuai dengan pendapat Geit & King (2006) sebagai berikut.

*Using the approach of focusing on the process of mathematics and problem solving rather than solely on the correct answer will allow a diversity of thinking and flowering of mathematical behavior in boys and girls.*

Hal ini dipertegas oleh Slavin (1997) bahwa pengaruh perbedaan biologis dan perbedaan sosial antara gender terhadap pola tingkah laku dan perkembangannya masih merupakan topik yang masih diperdebatkan. Adapun menurut (Santrock, 2007: 99), dalam Muhammad Irfan, (2013), anak laki-laki sedikit lebih baik dibandingkan perempuan dalam matematika dan sains.

Penelitian Yunita Sari (2013) yang menyimpulkan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika berbanding lurus dengan kemampuan berpikir matematis siswa. Penelitian ini menggunakan gender dan respon siswa dalam pembelajaran

sebagai tinjauan. Selanjutnya, penelitian Devi Eganinta Tarigan (2012) yang menganalisis tentang kemampuan pemecahan masalah matematika ditinjau dari kemampuan penalaran siswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan kemampuan penalaran mempengaruhi kemampuan seseorang dalam menyelesaikan masalah matematika. Penelitian Davis (2010) juga menunjukkan adanya korelasi positif antara kemampuan penalaran dengan prestasi belajar.

Salah satu materi di sekolah Menengah Pertama yang menekankan pemecahan masalah adalah sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Materi ini merupakan materi yang penting karena menjadi dasar dari materi berikutnya. Masalah yang sering dirasakan sulit oleh siswa dalam pembelajaran matematika adalah menyelesaikan soal cerita. Muhammad Ilman Nafian (2011) menyatakan penyelesaian soal cerita tidak hanya memperhatikan jawaban akhir perhitungan, tetapi proses penyelesaiannya juga harus diperhatikan. Siswa diharapkan menyelesaikan soal cerita melalui suatu proses tahap demi tahap sehingga terlihat alur berpikirnya.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, terdapat pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik berpikir matematis siswa laki-laki dan perempuan kelas VIII SMP MTA Gemolong yang memiliki kemampuan penalaran tinggi dalam memecahkan masalah matematika pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV)?
2. Bagaimana karakteristik berpikir matematis siswa laki-laki dan perempuan kelas VIII SMP MTA Gemolong yang memiliki kemampuan penalaran sedang dalam memecahkan masalah matematika pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV)?
3. Bagaimana karakteristik berpikir matematis siswa laki-laki dan perempuan kelas VIII SMP MTA Gemolong yang memiliki kemampuan penalaran sedang dalam memecahkan masalah matematika pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV)?

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif-eksploratif. Pengambilan subjek dengan teknik *purposive sampling*. Pengelompokan subjek berdasarkan kemampuan penalaran ini dilakukan dengan tes penalaran dan tes ruang bidang. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini ada dua jenis, instrumen pertama adalah instrumen tes pemecahan masalah, instrumen kedua adalah pedoman wawancara. Uji validasi data yang digunakan dalam penelitian ini

adalah uji triangulasi waktu. Data yang dianalisis adalah hasil tes pemecahan masalah materi sistem persamaan linear dua variabel dan hasil wawancara untuk mendeskripsikan karakteristik berpikir matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika. Pengambilan sampel dengan teknik *purposive sampling*. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak enam subjek penelitian, yaitu yaitu satu siswa laki-laki dan perempuan dengan kemampuan penalaran tinggi, satu siswa laki-laki dan perempuan dengan kemampuan penalaran sedang, satu siswa laki-laki dan perempuan dengan kemampuan penalaran rendah.

Karakteristik berpikir matematis pada penelitian ini mengacu pada karakteristik yang dikemukakan oleh Shafer dan Foster (1997), yaitu pada tahap reproduksi, tahap koneksi, dan tahap analisis. Adapun indikator pemecahan masalah masalah dalam berpikir matematis dinyatakan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tahap berpikir matematis menurut Shafer dan Foster

Tahap	Indikator	Penjelasan
Reproduksi	a. Mengetahui fakta dasar	Dapat memahami soal dengan baik serta dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal secara lengkap
	b. Menerapkan algoritma standar	Mengubah kalimat sehari-hari dalam soal menjadi simbol-simbol dalam matematika dengan baik.
	c. Mengembangkan keterampilan teknis	Dapat mengubah informasi yang diperoleh dari soal menjadi bentuk penyelesaian dari soal
Koneksi	a. Mengintegrasikan informasi	Dapat memahami permasalahan soal serta karakteristiknya dengan baik
	b. Membuat koneksi dalam dan antar domain matematika	Dapat menerjemahkan kalimat pada soal dan menerapkan kaidah berhubungan dengan informasi soal guna memperoleh suatu solusi
	c. Menetapkan rumus ( <i>tools</i> ) yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah	Dapat menganalisis situasi baru dengan kaidah sebelumnya untuk menetapkan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal
	d. Memecahkan masalah tidak rutin	Menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan lebih dari satu pengetahuan
Analisis	a. Matematisasi situasi	Dapat menetapkan langkah yang paling sesuai untuk kondisi soal
	b. Melakukan analisis	Dapat melakukan analisa terhadap informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pertanyaan pada soal sehingga diperoleh suatu solusi.
	c. Melakukan interpretasi	Dapat menyelesaikan masalah dengan baik hingga diperoleh jawaban dari pertanyaan pada soal
	d. Mengembangkan model dan strategi sendiri	Dapat untuk mengembangkan penyelesaian sendiri
	e. Mengembangkan argumen matematika	Dapat menjelaskan penyelesaian yang dilakukan dengan tepat, baik secara tertulis maupun lisan
	f. Membuat generalisasi	Dapat membuat generalisasi terhadap hasil yang diperoleh

Analisis data yang dilakukan mengacu pada Sugiyono (2013), yaitu pengumpulan data, penyajian data, reduksi data, dan penarikan kesimpulan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kemampuan subjek dalam memecahkan masalah seperti berikut.

1. Siswa laki-laki dengan kemampuan penalaran tinggi melalui 3 tahapan berpikir matematis. Namun pada tahap analisis subjek belum bisa mengembangkan penyelesaian sendiri.

2. Siswa perempuan dengan kemampuan penalaran tinggi melalui 3 tahapan berpikir matematis. Namun pada tahap analisis subjek belum bisa mengembangkan penyelesaian sendiri.
3. Siswa laki-laki dengan kemampuan penalaran sedang melalui 3 tahapan berpikir matematis. Namun pada tahap analisis subjek belum bisa melakukan interpretasi, selain itu subjek juga belum bisa mengembangkan penyelesaian sendiri.
4. Siswa perempuan dengan kemampuan penalaran sedang melalui 3 tahapan berpikir matematis. Namun pada tahap analisis subjek hanya bisa mematematisasi situasi, yaitu menentukan langkah yang paling sesuai untuk kondisi soal.
5. Siswa laki-laki dengan kemampuan penalaran rendah melalui 3 tahapan berpikir matematis. Namun pada tahap koneksi subjek belum bisa mengintegrasikan informasi. Selain itu, pada tahap analisis subjek belum bisa memenuhi tahap pada tahapan analisis.
6. Siswa perempuan dengan kemampuan penalaran rendah melalui 3 tahapan berpikir matematis. Namun pada tahap koneksi subjek hanya bisa memenuhi tahap menetapkan rumus untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, pada tahap analisis subjek belum bisa memenuhi tahap pada tahapan analisis.

Berdasarkan analisis tersebut dapat dibahas hasil penelitian sebagai berikut.

1. Berpikir Matematis Siswa Laki-Laki dan Perempuan dengan Kemampuan Penalaran Tinggi dalam Memecahkan Masalah Matematika

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa siswa laki-laki dan perempuan memenuhi tahap berpikir matematis pada tahap reproduksi, baik pada masalah pertama maupun kedua. Subjek dapat mengetahui fakta dasar, yaitu dapat menjelaskan kembali soal dengan menggunakan bahasa subjek sendiri, selain itu subjek juga dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal. Subjek dapat menerapkan algoritma standar, yaitu mengubah kalimat pada soal menjadi simbol matematika dengan tepat. Subjek mengembangkan keterampilan teknis yaitu membuat persamaan berdasarkan informasi yang diperoleh dari soal secara tepat.

Pada tahap koneksi siswa laki-laki dan perempuan memenuhi tahap berpikir matematis, baik pada masalah pertama maupun kedua. Subjek dapat mengintegrasikan informasi, subjek menyatakan bahwa informasi yang ada sudah cukup untuk menjawab pertanyaan pada soal, hal ini mengindikasikan bahwa subjek telah dapat memahami permasalahan soal serta karakteristiknya dengan baik. Subjek dapat membuat koneksi inter dan antar domain matematika, yaitu menerjemahkan kalimat pada soal dan menerapkan kaidah berhubungan dengan informasi soal guna

memperoleh suatu solusi. Subjek dapat menetapkan rumus (*tools*) yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah, yaitu menganalisis situasi baru dengan kaidah sebelumnya untuk menetapkan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal. Subjek dapat memecahkan masalah tidak rutin, yaitu penyelesaian menggunakan beberapa pengetahuan sekaligus.

Pada tahap analisis siswa laki-laki dan perempuan memenuhi tahap berpikir matematis, baik pada masalah pertama maupun kedua. Subjek dapat mematematisasi situasi yaitu menetapkan langkah yang paling sesuai untuk kondisi soal dengan menyelesaikan persamaan dengan eliminasi dan substitusi dengan tepat. Subjek dapat melakukan analisis, yaitu melakukan analisa terhadap informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pertanyaan pada soal sehingga diperoleh suatu solusi yang tepat. Subjek dapat melakukan interpretasi, yaitu menyelesaikan masalah dengan baik hingga diperoleh jawaban dari pertanyaan pada soal. Subjek belum dapat mengembangkan model dan strategi sendiri, subjek hanya dapat membuat penyelesaian sebagaimana yang diajarkan gurunya saja. Subjek dapat mengembangkan argumen matematika, yaitu menjelaskan secara lisan dan tertulis penyelesaian yang dilakukan dengan jelas. Subjek membuat generalisasi, yaitu membuat kesimpulan akhir dari penyelesaian yang telah dilakukan.

Kesimpulan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Devy Eganinta Tarigan (2012), yang menyatakan bahwa siswa laki-laki dan perempuan dengan kemampuan penalaran tinggi mampu menentukan syarat cukup dan syarat perlu untuk dapat menyelesaikan pemecahan masalah, mampu menjelaskan hubungan antara yang diketahui dengan apa yang ditanyakan pada soal secara tepat dan mampu menyelesaikan langkah-langkah pemecahan masalah dengan benar dan tepat. Kesimpulan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Sukowiyono (2013) yang menyatakan bahwa siswa laki-laki dan perempuan dapat dengan mudah menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal, dapat merancang dan merencanakan solusi dengan cara membuat kaitan antara apa yang diketahui dan yang ditanyakan dan dapat mencari solusi dari masalah pemecahan dengan menggunakan seluruh data yang disajikan dalam masalah.

## 2. Berpikir Matematis Siswa Laki-Laki dan Perempuan dengan Kemampuan Penalaran Sedang dalam Memecahkan Masalah Matematika

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa siswa laki-laki dan perempuan memenuhi tahap berpikir matematis pada tahap reproduksi, baik pada masalah pertama maupun kedua. Subjek dapat mengetahui fakta dasar, yaitu menjelaskan



kembali soal dengan menggunakan bahasa subjek sendiri, selain itu subjek juga dapat menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal secara lisan. Subjek dapat menerapkan algoritma standar, yaitu mengubah kalimat pada soal menjadi simbol matematika dengan tepat. Subjek dapat mengembangkan keterampilan teknis, yaitu membuat persamaan berdasarkan informasi yang diperoleh dari soal secara tepat.

Tahap koneksi siswa laki-laki dan perempuan memenuhi tahap berpikir matematis, baik pada masalah pertama maupun kedua. Subjek dapat mengintegrasikan informasi, yaitu menyatakan bahwa informasi yang ada sudah cukup untuk menjawab pertanyaan pada soal. Subjek dapat membuat koneksi dalam dan antar domain matematika, yaitu menerjemahkan kalimat pada soal dan menerapkan kaidah berhubungan dengan informasi soal guna memperoleh suatu solusi. Subjek dapat menetapkan rumus (*tool*) yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah, yaitu menganalisis situasi baru dengan kaidah sebelumnya untuk menetapkan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal. Subjek dapat memecahkan masalah tidak rutin, yaitu penyelesaian menggunakan beberapa pengetahuan sekaligus.

Tahap analisis siswa laki-laki dan perempuan memenuhi sebagian tahap berpikir matematis, baik pada masalah pertama maupun kedua. Subjek laki-laki saja yang dapat mematematisasi situasi, yaitu menetapkan langkah yang paling sesuai untuk kondisi soal dengan menyelesaikan persamaan menggunakan eliminasi dan substitusi dengan tepat. Subjek dapat melakukan analisis, yaitu melakukan analisa terhadap informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pertanyaan pada soal sehingga diperoleh suatu solusi yang tepat. Subjek perempuan saja yang dapat melakukan interpretasi, subjek salah dalam menuliskan persamaan. Subjek belum dapat mengembangkan model dan strategi sendiri, subjek hanya dapat membuat penyelesaian sebagaimana yang diajarkan gurunya saja. Subjek dapat mengembangkan argumen matematika, yaitu menjelaskan secara lisan dan tertulis penyelesaian yang dilakukan dengan jelas. Subjek dapat membuat generalisasi, yaitu membuat kesimpulan akhir dari penyelesaian yang telah dilakukan.

Kesimpulan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Devy Eganinta Tarigan (2012), yang menyatakan bahwa siswa laki-laki dan perempuan dengan kemampuan penalaran sedang mampu menentukan syarat cukup dan syarat perlu untuk dapat menyelesaikan pemecahan masalah, mampu menjelaskan hubungan antara yang diketahui dengan apa yang ditanyakan pada soal secara tepat walaupun belum rinci dan mampu menyelesaikan langkah-langkah pemecahan masalah dengan

benar dan tepat. Kesimpulan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Sukowiyono (2013) yang menyatakan bahwa siswa laki-laki dan perempuan dapat dengan mudah menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal, dapat merancang dan merencanakan solusi dengan cara membuat kaitan antara apa yang diketahui dan yang ditanyakan dan dapat mencari solusi dari masalah pemecahan dengan menggunakan seluruh data yang disajikan dalam masalah.

### 3. Berpikir Matematis Siswa Laki-Laki dan Perempuan dengan Kemampuan Penalaran Rendah dalam Memecahkan Masalah Matematika

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa siswa laki-laki dan perempuan memenuhi tahap berpikir matematis pada tahap reproduksi, baik pada masalah pertama maupun kedua. Subjek dapat mengetahui fakta dasar, yaitu menjelaskan kembali soal dengan menggunakan bahasa subjek sendiri, selain itu subjek juga dapat menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal secara lisan. Subjek dapat menerapkan algoritma standar, yaitu mengubah kalimat pada soal menjadi simbol matematika dengan tepat. Subjek dapat mengembangkan keterampilan teknis, yaitu membuat persamaan berdasarkan informasi yang diperoleh dari soal secara tepat.

Tahap koneksi siswa laki-laki dan perempuan memenuhi sebagian tahap berpikir matematis, baik pada masalah pertama maupun kedua. Subjek perempuan saja yang dapat mengintegrasikan informasi, subjek laki-laki mengalami kesulitan dalam memahami beberapa poin pada soal. Subjek dapat membuat koneksi dalam dan antar domain matematika, yaitu menerjemahkan kalimat pada soal dan menerapkan kaidah berhubungan dengan informasi soal guna memperoleh suatu solusi. Subjek perempuan saja yang dapat menetapkan rumus (*tools*) yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah, yaitu menganalisis situasi baru dengan kaidah sebelumnya untuk menetapkan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal. Tahap terakhir subjek belum dapat memecahkan masalah tidak rutin.

Tahap analisis siswa laki-laki dan perempuan belum bisa memenuhi semua tahap berpikir matematis, baik pada masalah pertama maupun kedua. Subjek belum dapat mematematisasi situasi, yaitu menetapkan langkah yang paling sesuai untuk kondisi soal. Subjek belum dapat melakukan analisis, yaitu melakukan analisa terhadap informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pertanyaan pada soal sehingga diperoleh suatu solusi yang tepat. Subjek belum dapat melakukan interpretasi, subjek salah dalam menyelesaikan persamaan. Subjek belum dapat mengembangkan model dan strategi sendiri, yaitu membuat penyelesaian selain yang

diajarkan gurunya saja. Subjek belum dapat mengembangkan argumen matematika, subjek menjelaskan penyelesaian yang dilakukan secara kurang tepat baik lisan maupun tertulis. Subjek belum dapat membuat generalisasi, subjek membuat kesimpulan yang kurang tepat.

Kesimpulan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Devy Eganinta Tarigan (2012), yang menyatakan bahwa siswa laki-laki dan perempuan dengan kemampuan penalaran rendah tidak mampu menentukan syarat cukup dan syarat perlu untuk dapat menyelesaikan pemecahan masalah, tidak mampu menjelaskan hubungan antara yang diketahui dengan apa yang ditanyakan pada soal secara tepat walaupun belum rinci dan tidak mampu menyelesaikan langkah-langkah pemecahan masalah dengan benar dan tepat. Kesimpulan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Sukowiyono (2013) yang menyatakan bahwa siswa laki-laki dan perempuan dapat dengan mudah menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal, dapat merancang dan merencanakan solusi dengan cara membuat kaitan antara apa yang diketahui dan yang ditanyakan dan dapat mencari solusi dari masalah pemecahan dengan menggunakan seluruh data yang disajikan dalam masalah.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan analisis data dari penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut. (1) Karakteristik berpikir matematis siswa laki-laki dan perempuan dengan kemampuan penalaran tinggi dapat memahami informasi melalui bahasa maupun menyampaikan gagasannya secara lisan dan tertulis. Adapun tahapan berpikir matematis dapat melalui 3 tahap, yaitu tahap reproduksi, tahap koneksi dan tahap analisis. Namun pada tahap analisis subjek belum bisa mengembangkan penyelesaian sendiri. (2) Karakteristik berpikir matematis siswa laki-laki dan perempuan dengan kemampuan penalaran sedang dapat memahami informasi melalui bahasa maupun menyampaikan gagasannya secara lisan dan tertulis. Adapun tahapan berpikir matematis dapat melalui 3 tahap, yaitu tahap reproduksi, tahap koneksi dan tahap analisis. Namun pada tahap analisis subjek laki-laki belum bisa melakukan interpretasi dan juga belum bisa mengembangkan penyelesaian sendiri. Sedangkan subjek perempuan hanya bisa memenuhi tahap mematematisasi situasi, yaitu menentukan langkah yang paling sesuai untuk kondisi soal. (3) Karakteristik berpikir matematis siswa laki-laki dan perempuan dengan kemampuan penalaran rendah dapat memahami informasi melalui bahasa maupun menyampaikan gagasannya secara lisan dan tertulis. Adapun tahapan berpikir matematis dapat melalui 3 tahap, yaitu tahap reproduksi, tahap koneksi dan tahap analisis. Namun

pada tahap koneksi subjek laki-laki belum bisa mengintegrasikan informasi dan subjek perempuan hanya bisa memenuhi tahap menetapkan rumus untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan pada tahap analisis subjek laki-laki maupun perempuan belum bisa memenuhi semua tahap analisis.

Adapun saran dari hasil penelitian ini antara lain, (1) Bagi guru yang telah mengetahui kemampuan penalaran dari masing-masing siswa agar membiasakan siswa dengan kemampuan penalaran tinggi, sedang dan rendah untuk dapat menyelesaikan masalah matematika dengan menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, terampil untuk menganalisis masalah, dan menyelesaikan masalah secara lengkap. (2) Bagi sekolah, sebaiknya melakukan tes kemampuan penalaran kepada masing-masing siswa pada saat tahun ajaran baru dimulai. Hal ini dimaksudkan untuk membantu dan mempermudah guru mata pelajaran untuk dapat memilih metode dan strategi pembelajaran yang tepat yang bisa digunakan selama pembelajaran di kelas. (3) Bagi siswa dengan kemampuan penalaran tinggi, sedang dan rendah dapat lebih termotivasi lagi untuk menyelesaikan masalah matematika. Selain itu, siswa harus terbiasa untuk menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan fase-fase berpikir matematis. (4) Bagi peneliti selanjutnya semoga penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk mengembangkan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan karakteristik berpikir matematis siswa, khususnya pemecahan masalah masalah matematika berdasarkan fase-fase berpikir matematis yang ditinjau dari kemampuan tinggi, sedang dan rendah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aryadi Wijaya. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik, Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Davis, C. A., Williams, Q. L., Drake, C. T. 2010. Mathematics Ability and Science Reasoning as Predictors of Science Achievement among African-American Students at a Historical Black College or University. *Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education*, 5(2).
- Depdiknas. 2006. *Indonesian Curriculum 2006: Curriculum-based Competency*. Jakarta: Depdiknas.
- Devy Eganinta Tarigan. 2012. *Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika berdasarkan langkah-langkah POLYA pada materi sistem persamaan linear dua variabel bagi siswa kelas VIII SMP negeri 9 Surakarta ditinjau dari kemampuan penalaran siswa*. Tesis. Surakarta:UNS. Tidak Dipublikasikan.
- Erman Suherman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung:Jica.
- Geist, E. N. & King, M. 2006. Different, Not Better : Gender Differences in Mathematics Learning and Achievement. *Journal of Instruction Psychology*, 35(1). 43-52.

- Herman Hudojo. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Krulik dan Rudnick. 1995. *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Massachusetts: allyn & bacon.
- Ketut Suma, I Gusti Putu Sudiarta, Ida Bagus Putu Arnyana, I Nengah Martha. 2007. Pengembangan Keterampilan Berpikir Divergen Melalui Pemecahan Masalah Matematika-Sains Terpadu Open-Ended Argumentatif. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA*, 40(4). 800-816. Bali.
- Lazakidou, G. 2007. The transitory phase to the attainment of self-regulatory skill in mathematical problem solving. *International Education Journal* 8(1). 71-81. Shannon Research Press.
- Muhammad Irfan. 2013. *Proses Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau dari Math Anxiety dan Gender*. Tesis. Surakarta:UNS. Tidak Dipublikasikan.
- Muhammad Ilman Nafi'an. 2011. Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau dari Gender di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "Matematika dan Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran" Pada Tanggal 3 Desember 2011 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*.
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: *National Council of Teachers of Mathematics*. [Online] <http://www.NCTM.ORG/>[2006, July 14]
- Nuralam. 2009. Pemecahan Masalah Sebagai Pendekatan dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Edukasi*. 5 (1). 142-152.
- Pehkonen, E. 1997. *The State of Art in Mathematical Creativity*. <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm>. ZDM, 29(3). 43.
- Slavin, R.E. 1997. *Educational Psychology, Theory and Practice*. Boston: Allyn and Bacon.
- Shafer, M. & Foster, S. 1997. The Changing Face of Assesment. *Principled Practice In Mathematics & Science Education*, 1(2).
- Suparno. 2010. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung. Alfabeta.
- Sukowiyono. 2013. *Proses Berpikir siswa kelas VII Sekolah Menengah Pertama Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Pokok Bangun Datar Berdasarkan Perspektif Gender*. Tesis. Surakarta:UNS. Tidak Dipublikasikan.
- Yunita Sari, 2013. Penerapan Pendekatan Open-Ended Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Siswa Ditinjau Dari Respon Siswa Terhadap Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi*. 1(1). 8-17
- Zhu, Z. 2007. Gender differences in Mathematical Problem Solving Patterns: A Review of Literatur. *International Education journal*, 8 (2). 187-203. Shannon Research Press